



軍事教育

從新公共管理觀點談軍事教育績效提昇-以空軍航空技術學院為例(上)

空軍少校 張雅生
空軍少校 黃盛雄

提

要

「新公共管理」(New Public Management)源自1980年代，由歐洲所推動的一股行政改革風潮，由於執行成效卓越，使得各國競相效尤。其主要的內容是透過提昇效率、精簡組織規模、權能賦與、追求卓越及改善公共服務品質等方向，使政府行政效能提昇，增進人民福祉為目的【註1】【註2】【註3】。

根據審計部調查資料發現，國防部自2003年起試辦招募志願役士兵，2008通過推行募兵後到2009年約已招募了5萬8千多人，但是這些人員實際分發到部隊所擔任的職務，大多為行政、文書、駕駛…等一般勤務；其主因大致可分為二點：其一為「國民從軍意願」的問題【註4】。其二為高科技專業人才的培育無法一蹴可幾。國軍如何在國防經費緊縮及人力組織改變的情況，仍能確保品質的完成各項軍事教育訓練，維護各項武器及裝備妥善，達成國家安全目標，是極具重要性的研究議題。

藉由探討新公共管理政策下提昇國軍修護人員訓練效益之方法，透過資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis)之應用模式做結果分析比較，藉以找出軍事教育訓練績效效率典型，設法結合新公共管理的既定政策有效運用與分配資源，以達成教育目標及辦學成效。【註5】【註6】

關鍵字：新公共管理；人員訓練；績效評估；資料包絡分析法



壹、前言

一、研究背景與動機：

中華民國空軍因現有飛機機型種類繁多以及專業屬性的複雜，培育維修人員實為不易，以往兵力的來源，主要是以空軍航空機械學校(現改制為空軍航空技術學院)畢業的專業軍官及士官，經過三年的軍事培育養成以及紮實的專業分組訓練與部隊實習，學生畢業後可以立即投入各空軍基地，依其所學習專業及能力，肩負起保家衛國的神聖使命，擔任飛機維修及戍守基地安全的工作。近幾年因應國防兵力整建規劃，空軍也同樣的分階段執行著組織任務編裝調整工作。然而，軍事教育是一種長期的投資，人材的培育也非一蹴可幾，尤其飛機相關裝備和機工具的成本原比其他軍種就高出許多，而平時更是不易見到訓練成效。

近期根據審計部統計調查資料發現，國防部自2003年起試辦招募志願役士兵，2008通過推行募兵以來，到2009年約已招募了5萬8千多人，各軍種組織結構亦已因應調整降編。但是以空軍這類專業技術的兵種而言，原招募對象為各大專院校航太、機械、電子…等相關科系畢業的學生，理論上應該具備了工作上相關的基本學理及概念，在經過短期的專業技能訓練後，預期在結訓後就可以馬上投入部隊執行線上修護工作。但是這些人員實際分發到部隊所擔任的職務，大多為行政、文書、駕駛…等一般勤務；究其主因大致可分為二點：其一誠如前國防部長陳肇敏先生所說：「國民從軍意願」的問題。這些人員原本就是國內各大專院校畢業學生中，較不具競爭力的一群，若以優質專業士兵對其抱以過高期望，正適以得其反；其二則因空軍屬於高科技技術兵種，需要累積長期工作經驗，方能擔任及完成交付任務。若冒然讓動輒價值10億的高價戰機的維修工作，由原終身職的常備軍士官手上，交由這些速成且缺乏觀念的招募人員來執行，將可能令人員及裝備處於極度高風險的情況，這類的問題已隱約

註1 洪佳琪(2002)。新公共管理思潮下之大學校務基金制度研究。國立台北大學公共行政暨政策學系碩士論文。

註2 Torben, S. (2009). Empirical Observations on New Public Management to Increase Efficiency in Public Research—Boon or Bane? Research Policy, 38, 1225 - 1234. 註3 許立一(2002)。新公共管理的省思：以黑堡觀點為基礎。政大公共行政學報，第6期，頁29-65。

註4 王志鵬(2009)，全募兵制≠戰力保證，自由電子報。

註5 Gulser, K. and Burak, N. (2006). The Relative Efficiency of Departments at a Turkish Engineering College: A Data Envelopment Analysis. Higher Education, 51(2), 287-313.

註6 Raharjo, H., Xie, M., Goh, T.N., and Brombacher, A.C. (2007). A Methodology to Improve Higher Education Quality using the Quality Function Deployment and Analytic Hierarchy Process. Total Quality Management, 18(10), 1097 - 1115.



從近期的各項演習中層出不窮的意外事件看出些許端倪，亦成為我軍事戰力無法有效發揮的隱憂。

基於以上所見問題，本研究之背景與動機，在於探討航技學院不同教學單位在組織結構、師資品質、設施及設備、財務及圖書資源需求上與招募政策中學生背景結構、訓期、課程配當…等項目是否滿足部隊實際需求及符合組織整體目標，進而提出衡量方法和標準的建議，真正達成「為用而訓」、「訓用合一」之教育目標。

二、研究目的：

中華民國擁有自己的陸、海、空三軍部隊，雖不具有絕對的優勢武力，卻也不容小覷。但是因為國際現實的環境及懷柔的政策，一直無法強勢的宣告領土主權及執行護漁等保國衛民的任務；以致於現在軍人的教育水準及薪資待遇雖然一直不斷的提昇，但是一般民眾卻都還是抱存著「好男不當兵，好鐵不打釘」的刻板印象，使得許許多多優秀的青年學子仍是望之怯步。雖然如此，孫子兵法中曾提到：「用兵之法，無恃其不來，恃吾有以待之；無恃其不攻，恃吾有所不可攻也」。八年對日抗戰的歷史經驗中我們體會出一個道理，即便處於各種不利的條件下，最後仍能以寡擊眾，足見我們只要具有堅忍不拔的戰鬥意志和冒險犯難的忠勇精神，最後必能贏得勝利。事實上，這種精神戰力的發揮，是需要透過全民同仇敵愾的心和精實的軍事教育和訓練始可達成。時至今日，由於作戰任務與戰爭型態的改變，台灣進行國防軍備整備，目標不是窮兵黷武或與周邊國家進行軍備競賽，而是為了自保、維繫和平所做的不得已的必要選擇與投資。有國防並不足以保障台灣的安全與亞太地區的和平；但如果沒有國防，或國防能力不足以嚇阻外來的威脅的話，台灣的安全與民主秩序便無從確保，亞太地區的穩定與繁榮亦必將遭受嚴重的衝擊與挑戰^{【註7】}。因此，我們軍事教育訓練的目標亦跟隨國家的蛻變逐步朝向募兵制後的組織發展調整，以高素質的人力並建立專業化的軍隊，充分發揮科技優勢，確保國家安全為原則。

自民國68年起國防部開始構思建立以防衛為主的國軍部隊，重新打造陸、海、空三軍成為符合現代化的軍事組織，自85年起陸續執行「十年兵力整建計畫」，88年推動「精實案」，實施前國軍號稱有50萬大軍，精實檢討後總員額已調降為38萬5000餘人。93年繼續推動「精進案」，再將總員額調降為27萬

註7 國防部(2010)。98年國防報告書。台北：國防部。



5000餘人，近期規劃的「精銳案」，是將現行27萬大軍在四年內裁減至20萬人。當前美、英國及日本等強國均已採行募兵制度，我國也即將在103年全面施行，世界潮流如此，我們也無法避免。

歸因於此，可見不論東西方文化的差異有多大，這股新公共管理(New Public Management, NPM)的風潮，已在世界各地蔓延，且已經趨近成熟階段，或許名稱不同，亦或有質量的差異，但都有著相同的目標，朝向精減組織人力，縮小營運成本的政策前進。國軍如何在國防經費緊縮及人力組織改變的情況，仍能確保品質的完成各項軍事教育訓練，維護各項武器及裝備妥善，達成國家安全目標，是極具重要性的研究議題。希望藉由本研究的結論，可以提供決策者改善的建議，進而成為提昇軍事教育訓練整體績效之依據，發揮優質軍事戰力，穩固國家安全。

三、研究範圍與限制：

本節中將提出本研究之研究範圍與限制，以釐清研討主題所能涵蓋的範圍以及限制問題。本研究主要範圍在透過新公共管理政策的觀點，探究同時處於國防部及教育部雙重政策下軍事院校教育訓練績效提昇的可能性及方向性，但由於軍校有別於民營機構，本研究主要對象為軍事教育部門，其特性不同於一般非營利性教育組織，各項投入/產出資料及指標不易界定，因此將本研究之範圍及限制簡單說明如下：

(一)研究範圍：

1. 國軍自93年規劃招募兵力，並依軍種需求97年開始實施各類專業教育訓練，由於蒐集資料時發現98年以前班隊多有志願役及義務役混合編班，造成學歷及畢業成績等投入/產出差異性頗大情況，經與專家(教學部份-教學組組長1人、資深教官3人。DEA操作分析部份：學者3人)研討後決定選取98年之後編成班隊資料較具效度及信度，資料內各類班隊共計15班次。
2. 研究對象為航技學院軍事學科部目前主要專業訓練班隊：募兵後的志願役士兵(新訓、未役青年)、士兵轉服士官等班隊，因考量機敏性，受評估單位將以代號表示(K20985-1、K20985-2、K30982、K30985、K60983-1、K60983-2、K60983-3、K60984-1、K60984-2、K60984-3、K60984-4、K60985-1、K60985-2、K60985-3、K60985-4)。

(二)研究限制：

1. 績效評估在企業組織及民間學校中已然成為評估成本效益常用的工具，方法種類繁多並且森羅萬象，而本研究所採用DEA融入軍事院校教育訓練中



的之研究案例極少，是以影響其投入/產出之因素恐無法一一剖析，僅能從本研究案例中探究一二。

2. 國軍軍事院校組織結構，有別於民間教學組織，有著知識及文化的差異性。雖然部份學者亦曾針對軍事院校提出績效評估看法，但是探討其研究內容，仍與民間高等教育績效評量方式相同，為考量一般學科為主，並未對於空軍飛機修護這類軍事術科加以探討，且亦未有政策

及制度面整體考量規劃研究。空軍航空技術學院為隸屬空軍唯一一所從事飛機修護教學之軍事院校，相對於陸、海軍不僅軍種不同，其特性亦迥然有別，是以本研究所提出結論，僅能提供參考，無法全體適用於各校。

四、研究流程：本研究流程以圖1-1表示，經由探究研究動機及目的而確證研究主題，進而探討相關文獻及研究方法，置重點於新公共管理政策下提昇軍事教育訓練績效方法研究及評估分析，最後提出本論文結論及管理建議。

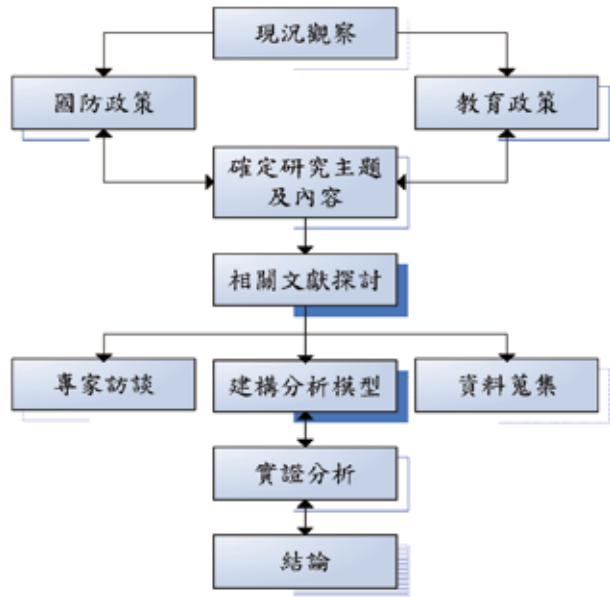


圖1-1 研究流程

貳、文獻探討及研究方法

本研究旨在探討如何提昇國軍修護人員訓練效益。因此，在本章中首先將建立研究方法架構；其次，依新公共管理觀點結合DEA界定決策單元，將所整理資料依模式選取投入/產出項指標，最後進行結果分析，做為實證資料研析之準繩。

- 一、研究架構：本研究擬針對航技學院軍事學科部，運用DEA對其教學管理功能與訓練績效進行效率評估分析。確定研究方向並界定決策單元【註8】【註9】【註10】之後，我們將檢討國軍推行募兵制後，符合新公共管理政策及高等教育重點指標【註11】【註12】【註13】列出投入/產出要項繼而蒐整相關資料；再以所整理之各評估

註8 洪海玲(2002)。以資料包絡分析法作製造業之營運效率分析。國立成功大學工業管理研究所碩士論文。

註9 Golany, B. and Roll, Y. (1989). An Application Procedure for DEA. Omega, 17(3), 237-250.

註10 高強(1997)。企業功能與營運績效之相關性研究，國科會專題研究報告。



的總要素生產力及延伸指標, 透過專家訪談後選擇投入與產出項目, 作為管理功能之資料, 加以統整、萃取出主要的評估構面, 並賦予權重, 而後選取合適的DEA模式進行相對效率的評估分析【註14】。研究架構如圖2-1所示。

二、新公共管理的基本意涵：

在許多國家中都已開始實施NPM的行政改革, 用以提高公

共服務的質量和生產力。使用績效指標和基準有利於提高效率方面的評價, 並提出更好的做法。面對那些可能出現的問題上, 如何導入一致性設計和標準化的評估績效指標是政府主要關注的目標。資料包絡分析法(DEA)在實用上可提供計算並選擇分析準則所需用的數值。藉此我們在實現標準化定義內的業績指標中找出行政上可能的障礙, 並在此基礎上學習制定策略, 並解決這些問題, 同時可以提供決策者未來考慮的方向和解決問題的方案【註15】。為了制訂有效的政策, 我們必須建立以客戶為導向的教育目標, 而且最重要的是要認識到誰是客戶, 他們想要什麼。我們教育的客戶可以分為兩個主要族群, 即內部和外部客戶。內部客戶的成員包括教師和學生, 而外部客戶是雇主與畢業生。藉由

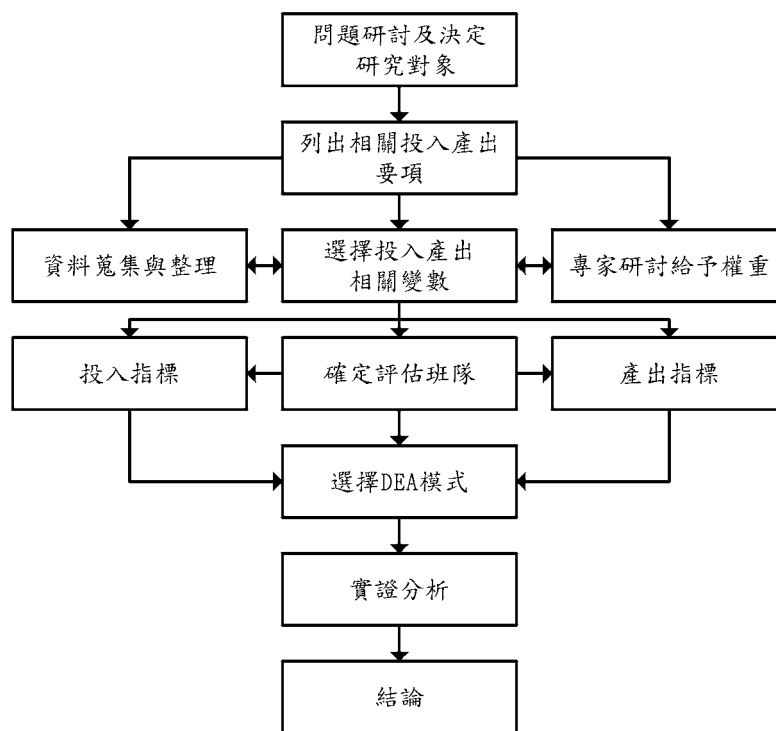


圖2-1 研究方法架構

註11 Kao, C., and Liu, S.T. (2000). Data Envelopment Analysis with Missing Data: An Application to University Libraries in Taiwan. Journal of the Operational Research Society, vol.51, pp.897-905.

註12 高強, 黃旭男, Toshiyuki Sueyoshi (2003)。管理績效評估-資料包絡分析法。台北: 華泰文化事業公司。

註13 Hughes, O.E. (1994). Public Management and Administration: An Introduction. New York St. Martin's Press.

註14 Gulser, K. and Burak, N. (2006). The Relative Efficiency of Departments at a Turkish Engineering College: A Data Envelopment Analysis. Higher Education, 51(2), 287-313.

註15 Navarro, G.A., Rodriguez, O.D., and López Hernández, A.M. (2008). Identifying Barriers to the Application of Standardized Performance Indicators in Local Government. Public Management Review, 10(2), 241 - 262.



收集了客戶反映情況的資料，產生能發揮效用的客戶優先順序。這可以用來作為制訂的輸入策略或屬性特性的參考依據，以滿足要求的效率。最後透過靈敏度分析還可以進行預測。這對於學校的發展提供了一個良好的規劃政策，並且也充分滿足教育機構未來客戶的需求【註16】。

NPM的主要特徵是以效率為導向、縮小政府部門組織的規模以及將權力分散、利用民間企業的技術追求卓越，例如全面品質管理(TQM)的推行，以及政府服務維持「公共性」的追求【註17】

三、DEA法的基本概念【註18】：DEA法具有可以同時分析多個投入/產出項績效的功能，它有效匯總所有相關的數據，將不同指標整合成一個單一的分析對象，使不同組織的整體生產力可以做直接比較。DEA的概念必須要追溯到Farrell於1957年所提出確定性無參數之生產前緣函數的效率衡量模式。他利用數學規劃的技巧，求出一種確定性無參數生產率前緣，即「效率生產函數」，「決定因子」(Deterministic)乃是相對於「隨機性」(Stochastic)而言，指所有廠商面對一個共同的生產前緣，其技術水準是相同的。同時他提出「生產效率衡量」(The Measurement of Productive Efficiency)，以「非預設生產函數」，代替「預設函數」來預估效率值，其方法有三個基本假設：

- (一)生產前緣(Production Frontier)是由最有效率的組織所構成的邊界，其它無效率的組織，皆位於該邊界之右邊。
- (二)規模報酬固定(Constant Returns to Scale)。
- (三)生產前緣是凸向(Convex)原點的，且每一點斜率皆不為正。

在這些基本假設下，Farrell所提出效率衡量(Efficiency Measure)的方式，奠定DEA理論之基礎。Farrell首先利用實際被評估單位與效率前緣的相對位置關係求出被評估單位的效率值，即「觀測點與原點的距離」和「連線上與原點的距離」之比例表示，效率值最大為1，這種效率的衡量稱為「技術效率」

(Technical Efficiency; TE)。落在前緣的每一點為最有效率的觀測值。其技術效率值為1，亦即具有完全技術效率。若再考慮成本函數之要素價格比，則可求出價格效率(Price Efficiency; PE)。所謂「技術效率」是指廠商在

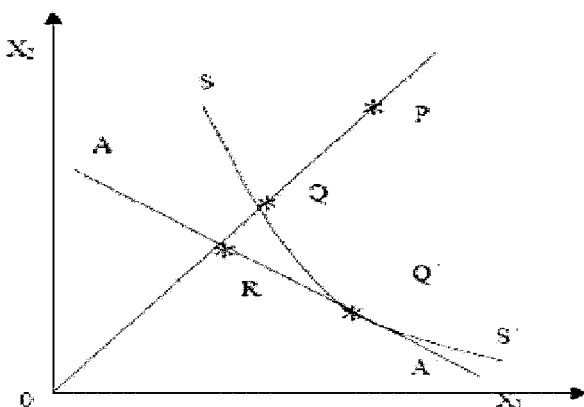
註16 Raharjo, H., Xie, M., Goh, T.N., and Brombacher, A.C. (2007). A Methodology to Improve Higher Education Quality using the Quality Function Deployment and Analytic Hierarchy Process. *Total Quality Management*, 18(10), 1097 - 1115.

註17 Ferlie, E., Ashburner, L., Fitzgerald, L., and Pettigrew, A.M. (1996). *The New Public Management in Action*. Oxford University Press.

註18 梅興邦(2001)。資料包絡分析法應用於軍事院校系(所)辦學成效評估之研究－以國防大學國防管理學院為例。國防管理學院國防財務資源管理研究所碩士論文。



現有的技術上，以既定投入要素所生產的最大可能產出量；「價格效率」是指在既定的價格比率與技術效率下，投入要素之成本為所有要素組合中之最低，同時達到技術效率與價格效率稱之為「總效率」(Overall Efficiency; OE)，總效率的求算方式為技術效率與價格效率兩者的乘積，茲以圖2-2說明之。



資料來源：Farrell (1957)

圖2-2 技術效率與價格效率圖

圖2-2中，P點表示假設廠商運用兩種投入要素(X_1 、 X_2)製造出一種產出(Y)，圖上任一點為生產一單位Y得投入要素組合。在固定規模報酬假設下，等產量曲線SS'，代表每單位產出，所需 X_1 、 X_2 為投入要素的最小可能組合，為其「效率前緣」。在線上的Q與Q'點代表技術效率值皆為1，因此P點的技术效率為OQ/OP，價格效率為OR/OQ，總效率為OR/OP，即總效率為技術效率與價格效率兩者的乘積，表示如下：

P點若要達到技術上與價格上完全效率，其投入成本應為OQ/OP。其中技術效率可由調整資源達成，價格效率可由改變投入之比例達成。由圖2-2可知，若P點欲改善技術效率值，在同樣產出下，必須減少投入，使原投入組合點由P點移至Q點，此時該決策單位在技術效率上有效率，但價格仍無效率；唯有將投入組合點移至Q'點，才可同時使技術效率與價格效率達到最大。

綜上所述，DEA法係以生產邊界(Product Frontier)作為衡量效率的基礎，並以數學模式求得生產邊界，且無須預設生產函數模式，可以將目標之投入、產出資料透過數學模式，求出生產邊界，將各DMU之實際資料與生產邊界比較，即可衡量出各決策單位之相對效率及相對無效率的程度，及達到相對效率的改善建議目標。DEA法最先發展的目的，就是為了提供非營利機構的效率評估，但後來被廣泛的應用至產能與組織的績效提升方面發展。

四、DEA法的應用模式介紹^{【註19】}：DEA的發展過程，以上述的架構為基礎，從單一投入、單一產出的觀念演進至多種投入、多種產出之相對績效評估模式，以下針對其主要的二種模式簡述如下：

註19 梅興邦(2001)。資料包絡分析法應用於軍事院校系(所)辦學成效評估之研究－以國防大學國防管理學院為例。國防管理學院國防財務資源管理研究所碩士論文。



(一)Charnes, Cooper and Rhodes(1978)所提出的CCR 表2-1 受評估授課班隊分模式，主要是利用Farrell的模式在多項投入與類表

多項產出的問題上，以線性規劃的方式來求解，以滿足實際運用上所遭遇的問題。這模式強調「固定規模報酬」，即每增加一分投資，就會使產出增加一分。但是生產過程如果並非固定規模，則CCR模式就不再適用。

授課班隊	班次數
志願役士兵修護類	2
志願役士兵人事行政類	2
志願役士兵轉服士官各類	11

(二)BCC模式：CCR模式與Farrell模式相同，均假設所有DMU都在固定規模報酬下營運，我們可以用CCR模式來衡量生產效率，然而，當生產無效率時，可能有部份是營運規模不當使然，而並非技術無效率的緣故。有鑑於此，Banker et al. (1984)將CCR模式做了修正，亦即當規模報酬可以變動時，我們所衡量出的技術效率，已排除規模效率(scale efficiency)的影響，這種模式稱之為BCC模式。

五、決策單元界定與資料蒐集：本研究主要的對象為募兵後短期(6週)的志願役士兵、士兵轉服士官(8週)，經多次與教學單位及DEA專家研討，根據問題「新公共管理政策下提昇國軍修護人員訓練效益之研究」的目的，應以提昇目前授課班隊的訓(績效)為主，因之確立本研究之決策單元(DMU)。由於蒐集資料時發現98年以前班隊多有志願役及義務役混合編班，造成學歷及畢業成績等投入/產出差異性頗大情況，經與專家研討後決定選取98年之後編成班隊資料較具效度及信度，經依表2-1加以分類後，志願役士兵修護類共計2種班次，志願役士兵人事行政類共計2種班次，志願役士兵轉服士官各類共計15班次，如下表2-1所示：

六、模式及投入/產出項選取：

本研究擬以新公共管理的觀點，檢視國軍在推行各項精簡節約政策後，如何提昇人員訓練效益，擬透過DEA對人員招募的條件及組織整體管理功能與生產力績效進行效率評估分析。本研究將利用近年國內外新公共管理政策及高等教育之績效指標，以及國防部規劃人力招募對象之資料整理如表2-2【註20】【註21】【註22】，由於國軍現行所推行的新公共管理政策，屬於整個制度面的考量範圍，從人員的招募，學校的教育到部隊的反映，有其脈絡及關連性，需全面性的檢討，非可就單一層級評估。而傳統的資料包絡法，並未考慮到影響生產績效

註20 教育部(2009)。教育施政理念與政策。台北：教育部。

註21 國防部(2008)。國軍97年度軍事院校教育訓練輔訪實施計劃。台北：國防部。

註22 孫遜(2004)。資料包絡分析法－理論與應用。台北：揚智文化事業股份有限公司。



表2-2 使用DEA評估高等教育績效評估指標參考

出處	研究主題	投入指標	產出指標	研究結果
Ahn et al. (1989)	1. 應用DEA及統計方法，比較公私立高等教育學校的績效 2. 比較公私立有醫學院學校的相對效率，並分析計術效率與規模效率。	1. 教學支出 2. 實體投資 3. 管理支出	1. 大學部畢業學生 2. 研究所畢業學生 3. 政府研究計畫經費/合約	1. 整體效率在課程與管理上公立學校比私立學校有效率。 2. 有醫學院的學校(1)在課程上：私立學校較有效率(2)在管理上：公立學校較有效率。 3. 不論公私立學校，在技術方面：(1)有醫學院的學校20%無效率，(2)無醫學院的學校35%無效率。
Avkiran (2001)	運用DEA模式比較澳洲各大學的績效	1. 教職人數 2. 行政人數	1. 整體績效(包括大學生註冊人數及研究生研究收入)。 2. 辦學績效(包括學生留級比例與通過比例及研究生就業比例)。 3. 註冊績效(包括海外與國內註冊人數)。	1. 研究結果顯示，澳洲各大學在技術效率與規模效率的績效表現良好。 2. 在付費入學的績效表現上，則是有待改進。 3. 在投入資源方面，部分大學出現有規模遞減現象，表示這些大學具有精簡處之的條件。
Colbert et al. (2000)	評估美國排行前25名大學MBA研究所課程規劃的相對效率	1. 師生比 2. GMAT平均分數 3. 畢業生平均就業收入 4. 企業主滿意度	1. 畢業生捐獻比例 2. 學生對課程教學就業的滿意度	1. 本研究運用5個實驗比較DEA模式，當調整投入項與產出項時，確實會影響其相對效率值。 2. 運用DEA模式可提供美國各大學MBA課程一種較好的評估方式。
Kao (1994)	以簡化的DEA模式，以定量線性規畫方式，評估台灣各專科技術學校績效	無	教育目標 教師： 1. 學位2. 職稱3. 著作 課程： 1. 師生比2. 建教合作設備： 1. 支出2. 上次成績 管理： 1. 研究進修參加數 2. 研究進修全數	1. 運用政府評估方式及定量LP模，以5項衡量指標來評估其效率值，其結果排名是一樣的。 2. 因資料來源取自政府處，所以本文以簡化DEA的模式，定量LP方，是無法完全取代政府的評估方式。
Tomkins et al. (1988)	應用DEA模式評估英國各大學會計系之相對效率	1. 專職人數 2. 系上薪資總額 3. 其它支出	1. 大學暨研究所畢業人數 2. 收入(研究顧問收入、其它研究收入、其它收入) 3. 著作	運用6組不同的投入與產出的組合進行分析中，至少有5個系(所)效率值為1，其餘15個系(所)低於效率值，並認為DEA這套分析方式適用於教學單位效率表現的衡量上。
顧志遠 (1987)	應用DEA評估台灣清華大學理、工、原子學院系所知相對效應	1. 人事費 2. 經常門 3. 資本門	1. 系所年度共開學分數 2. 發表在SCI上所列期刊的論文總數 3. 系所當年度所接國內國防工業之計劃總數經費	1. 14系所中有6個系所效率值為1並得到各投入及產出項應有之組合，及8個系所效率值低於1。 2. 新年度預算中以上年度評估結果，參考過去績效，當投入項目，有上限限制時套用預算再分配模式，重新分配，完成新年預算之分配。
張力允 (1999)	應用DEA評估公私立大學的經營績效差異，並分析技術效率及規模效率	1. 經常支出總額 2. 設備支出總額	教學： 畢業生人數： 研究： 1. 建教合作收入 2. 國科會一般研究獎勵獲獎人數	整體而言，公立學校之平均純粹技術效率低於私立學校，顯示公立學校經營效率不佳，主要是管理者在於經營決策或管理技術上不良所導致。但私立學校平均總技術效率相對劣於公立學校，主要是由於營運未達最適規模，無效率造成，表示私立學校管理者應留意學校營運規模。

資料來源：梅興邦(2001)、孫遜(2004)及本研究整理



的另兩項因素：環境效果與隨機干擾，因此DEA效率衡量的正確性遭受不少的質疑與批評，各學者因而陸續提出DEA的改良模式。

傳統的DEA模型主要在衡量多投入多產出決策單元之相對效率。但這些模型的缺點是忽視內部或鏈接的活動。在與孫遜、吳濟華、何柏正等多位專家學者研討並整理績效評估方法後，本研究擬採用Tone and Tsutsui提出的加權網路DEA的方法【註23】【註24】，此法主要是以整體性的觀點，檢視組織內各部門間的績效關係，做為網路DEA模式的分析基礎

。例如，很多公司的營運績效會同時與幾個部門相關聯（如圖2-3所示），在這個例子中，該公司有3個部門。每個部門利用自身的資源投入生產自己的產出；但是，其中也有聯繫的活動或中間的產品，連接包含了1→2、1→3及2→3幾個部份。在傳統DEA模型，每一個活動只屬於任何一個輸入或輸出，因此，這些模型無法處理聯繫的活動或中間的產品。雖然這個流程可能有很多不同的種類，但是聯繫活動是存在且不可缺少的一部分。網路DEA模型即是在解決傳統的DEA模型所欠缺對於組織中部門間效率評估問題，亦可藉此得到完整的效率。

以下我們將就Tone and Tsutsui所提出的加權網路DEA方法中幾個不同應用的

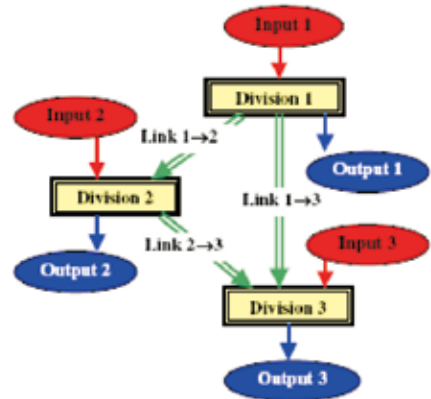


圖2-3 加權網路DEA基本架構

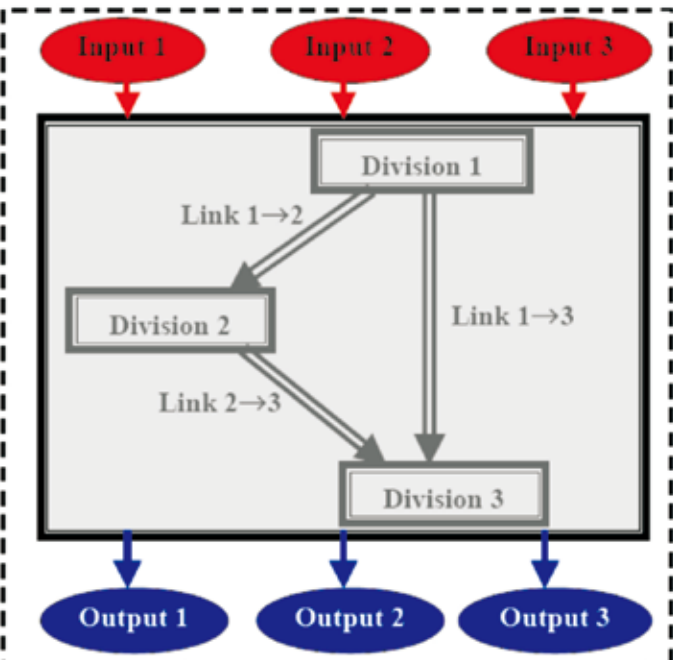


圖2-4 加權網路DEA整合型式

註23 吳濟華、何柏正 (2008)。組織效率與生產力評估-資料包絡分析法。台北：前程文化事業有限公司。

註24 Tone, K. and Tsutsui, M. (2009). Network DEA: A slacks-based measure approach. European Journal of Operational Research, 197, 243 - 252.



範例，藉此找出適合本研究問題的模型。

- (一) 整合型式：屬於基本的方法，主要是將公司分成幾個部門，利用1、2和3部門的輸入，產生1、2和3部門相對的輸出（如圖2-4）。但是，由圖可以看出，使用這種方法我們將無法得知部門的低效率主要是由那一個投入或產出所影響，因此，我們可能無法有效評估公司的低效率和整體效率。

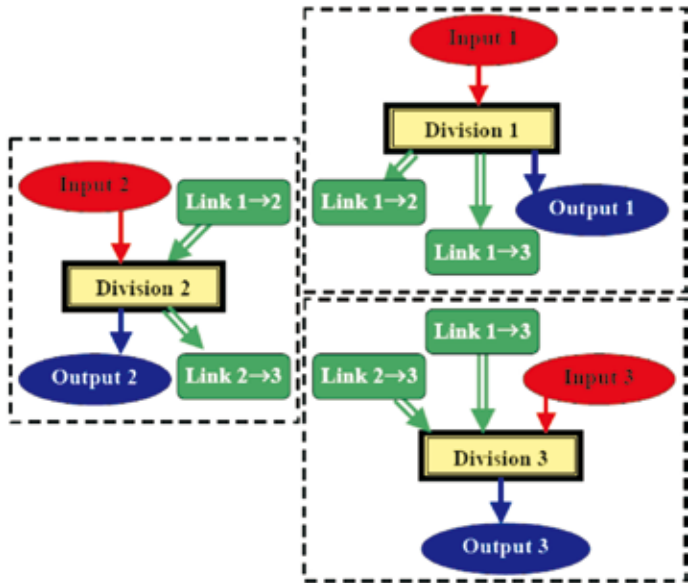


圖2-5 加權網路DEA分離型式

- (二) 分離型式（圖2-5）：這種方法是評估個別分群的效率。在這種情況下，我們評估的效率是公司之間的各部門具有其投入和產出，但在部門間分別具有其聯結表示。在此情況下，我們因為找到基準就可以評估每個部門的效率。但是，這種方法卻不能為連續性部門之間的聯繫情況做出合理解釋。

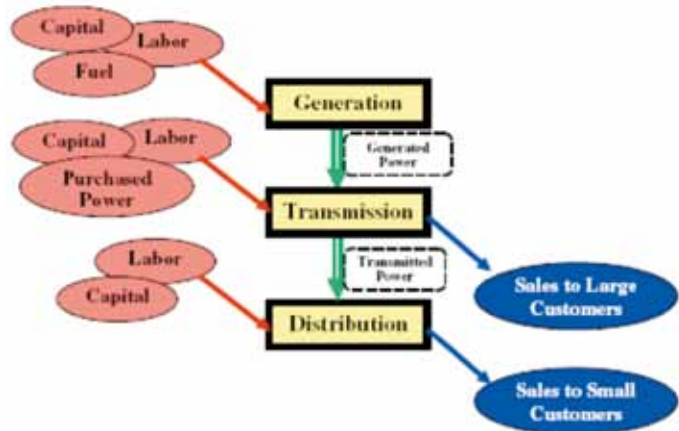


圖2-6 加權網路DEA垂直整合型式(電力公司)

- (三) NDEA型式：上述的情況使我們思考一種稱為“NDEA”的模型，主要是以能分析具有部門效率和整體效率為架構設計。這個網路DEA模型是具有多級結構作為一個擴展的兩階段DEA模型。這模型不同於一般的DEA模型解決了獨立節點的問題。其原理主要為在上游節點處理第一階段取得的最佳解決方案輸出，而這也成為下一階段部分(或全部)的節點的投入內容，而其產出又會成為下一階段的投入，最終在最後一個節點獲得最佳輸出。決策者可以最優輸出除以一個觀察輸出的效率值作為最終衡量。圖2-6、2-7及2-8為Tone and



Tsutsui所提出的幾個應用實例。

(四) 加權網路DEA的求解：

1. 符號與可能產出的集合：

在此假設公司組織內有相關的K個部門($k=1, \dots, K$)其績效的決策單元由n個DUMs($j=1, \dots, n$)所組成。 m_k 和 r_k 分別代表K個部門的投入和產出。連結部門k和部門h的關係我們以 (k, h) 表示，並以L表連結的集合。以此所觀察的資料以 $\{X_j^k \in R_+^{m_k}\} (j=1, \dots, n; k=1, \dots, K)$ 表示部門k投入到決策單元DMUj的情形； $\{Y_j^k \in R_+^{r_k}\} (j=1, \dots, n; k=1, \dots, K)$ 表示部門k於決策單元DMUj產出的情形； $\{Z_j^{(k,h)} \in R_+^{t(k,h)}\} (j=1, \dots, n; (k, h) 1, \dots, K)$ 表示部門k與部門h間連結的關係。 $t(k, h)$ 表示連結 (k, h) 的項數。據此 $\{(X_k, Y_k, Z(k, h))\}$ 可能產出的集合我們表示如下：

$$X^k \geq \sum_{j=1}^n X_j^k \lambda_j^k (j=1, \dots, n; k=1, \dots, K),$$

$$Y^k \leq \sum_{j=1}^n Y_j^k \lambda_j^k (j=1, \dots, n; k=1, \dots, K),$$

$$Z^{(k,h)} = \sum_{j=1}^n Z_j^{(k,h)} \lambda_j^k (\forall (k, h)), \text{表} k \text{ 部門的輸出} \quad (2-1)$$

$$Z^{(k,h)} = \sum_{j=1}^n Z_j^{(k,h)} \lambda_j^h (\forall (k, h)), \text{表} h \text{ 部門的輸入}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^k = 1 (\forall k), \lambda_j^k \geq 0 (\forall j, k),$$

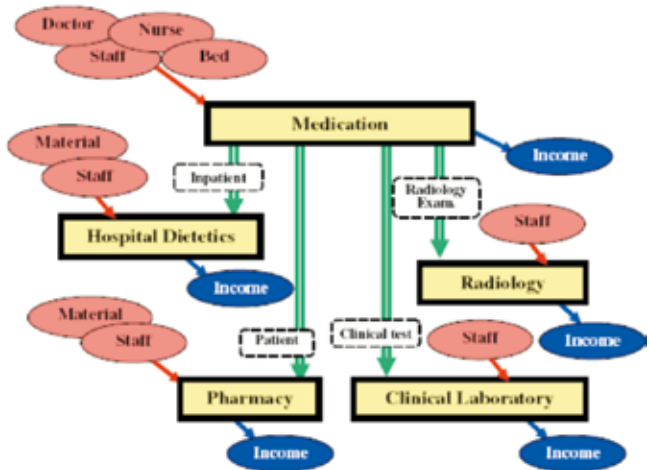


圖2-7 加權網路DEA垂直整合型式(醫院)



圖2-8 加權網路DEA垂直整合型式(財務公司)



其中 $\lambda^k \in R_+^n$ 代表部門 k ($k=1, \dots, K$)的相對向量。在此我們注意到上面的式子中，生產的過程具有變動規模報酬(VRS)的特性。然而，我們如果去掉最後的常數 $\sum_{j=1}^n \lambda_j^k = 1(\forall k)$ ，則我們可以得到固定規模報酬(CRS)的方法，據此我們將設定DMU o ($o=1, \dots, n$)並以式(2-2)表示：

$$X_o^k = X^k \lambda^k + S^{k-} \quad (k=1, \dots, K),$$

$$Y_o^k = Y^k \lambda^k - S^{k+} \quad (k=1, \dots, K),$$

$$\sum \lambda^k = 1 \quad (k=1, \dots, K), \quad (2-2)$$

$$\lambda^k \geq 0, S^{k-} \geq 0, S^{k+} \geq 0, (\forall k), \text{ 在此 } X^k = (X_1^k, \dots, X_n^k) \in R^{m_k \times n}$$

$$Y^k = (Y_1^k, \dots, Y_n^k) \in R^{r_k \times n}$$

S^{k-} (S^{k+})為投入(產出)的寬放向量

經與專家討論發現上述三個模式中，垂直整合型模式比較適合我們研究的議題，以往的專家學者所提出的文獻，大多以單一層面進行考量，但就國營事業此類組織龐大且非民營機構而言，似乎無法找出真正績效不彰的主因。公共管理的政策中的績效評估，事實上需針對整個制度面的考量【註25】【註26】。為要對此進行分析，我們可將國防部人力招募選用的部門約

可區分為國防部(人力規劃)部門、航技學院部門及部隊部門，這三個部門之間必須進行垂直整合，方可使國防部人力招募作業正常運作。圖2-9為國軍人力招募訓練的垂直整合型模式，其中國防部(部門1)規範其招募政策，預劃使用招生規範條件的學歷做為投入

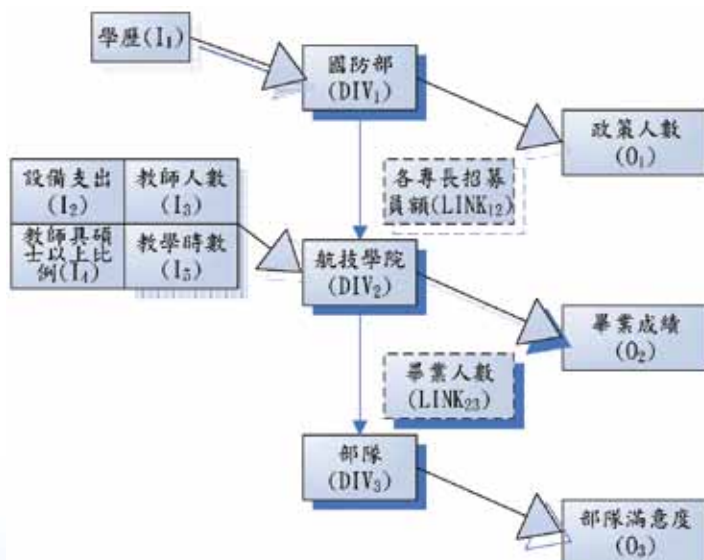


圖2-9 國軍人力招募訓練垂直整合型模式

註25 國防部(2005)。軍官基礎院校調併規劃-記者會參考資料。台北：國防部。

註26 國防部(2010)。98年國防報告書。台北：國防部。



(11)，產出為各專長招募人力(01)，招募人力成為航技學院(部門2)的中間投入(Link1→2)：航技學院使用招募人力此項中間投入(Link1→2)預劃以教師人數、設備支出、教師具碩士以上比例及教學時數(12、13、14、15)做為投入，航技學院可將畢業人數透過教育訓練後分配給部隊(部門3，中間產出Link2→3)，亦產生了各班次的畢業成績(最終產出02)；部隊從航技學院產生的中間投入(Link2→3)做為投入，以各部隊專業單位的滿意度為最終產出(03)。我們將依此模式，在下一章實證分析中帶入班隊資料驗證。

參、實證分析

本章將從新公共管理政策的角度，針對空軍修護人員訓練效益作一整合性分析。訓練班隊依國防部人力招募政策區分專長後，於航技學院軍事學科部施以專長訓練，投入之DMU：新訓在營志願役士兵計1類2班次；未役社會青年志願役士兵計2類2班次；各專業志願役士兵轉服預備士官計3類11班次。以下首先分別針對垂直整合模式國防部各部門計算受評估班隊之各項投入、產出指標之值；其次引用DEA之效率評估模式進行整體效率及技術效率分析；最後分別提出各部門在國防部人力招募在新公共管理政策下的投入變動規模報酬及應調整的數值比率，以利在下一章節提供國防部相關管理單位改變之建議。

一、整體效率及技術效率分析：本研究假設提昇國軍修護人員訓練效益的流程具有規模報酬特性，我們決定採用固定規模報酬模式，因為它衡量的是強效率，而變動規模報酬衡量的是弱效率，因此設定國防部及航技學院之投入/輸出指標為固定的選項。

(一)各項投入/產出指標計算結果：國防部、航技學院、部隊的相對權重依據專家建議評定分別設定為0.2、0.5、0.3。另外依新公共管理的觀念，我們考量的是投入成本的減少，方能提高總經濟效率，因此我們設定網路DEA模式為投入導向固定規模報酬模式並將資料整理如表3-1帶入。

(二)效率分析結果：根據表3-1所列示之各項投入/產出項指標值，運用DEA-Solver Pro 6.0之Network-DEA投入導向固定規模報酬模式後，可分別求得國防部國軍修護人員訓練之整體效率及效率排名情況如表3-2、3-3，二投入部門的規模報酬情形整理如表3-4及3-5。由表3-2、3-3我們可以看出15個班隊的訓練整體效率平均值為0.8453，國防部人力招募政策平均效率為0.4223，航技學院平均效率為0.9218，部隊人力運用平均效率為1，國部部人力招募



表3-1 國軍修護人員訓練政策案例資料

DMU	(D)Div1		(D)Div2					(D)Div3	(Div1)(Div2)	(Div2)(Div3)
	(I)Input1	(O)Output1	(I)Input2	(I)Input3	(I)Input4	(I)Input5	(O)Output2	(O)Output3	(L)Link12	(L)Link23
K20985-1	0.636	16	1518000	40	0.325	14947	79.13733	0.87	16	15
K20985-2	0.5715	42	1518000	40	0.325	14947	78.04625	0.87	42	40
K30982	0.222	9	3010000	14	0.357	5161	87.55556	0.87	9	9
K30985	0.909	11	3010000	14	0.357	5161	81.54545	0.87	11	11
K60983-1	0.933	15	1518000	40	0.325	14974	82.84636	0.83	15	11
K60983-2	0.548	31	3010000	14	0.357	5161	82.24647	0.83	31	17
K60983-3	0.647	17	1518000	40	0.325	14974	81.385	0.83	17	6
K60984-1	0.6	20	4633600	28	0.393	12445	75.162	0.83	20	20
K60984-2	0.833	6	3010000	14	0.357	5161	87.07333	0.83	6	6
K60984-3	0.467	15	1518000	40	0.325	14947	83.30867	0.83	15	15
K60984-4	0.625	8	1518000	40	0.325	14947	80.50375	0.83	8	8
K60985-1	0.6	10	3010000	14	0.357	5161	80.36778	0.83	10	10
K60985-2	0.632	19	4633600	28	0.393	12445	79.32737	0.83	19	19
K60985-3	0.676	37	1518000	40	0.325	14947	73.18027	0.83	37	34
K60985-4	0.5625	16	3010000	14	0.357	5161	84.70933	0.83	16	15
Weight	0.2	0.5	0.3							

政策效率明顯低於航技學院教學效率及部隊人力運用效率，在此案例中，由於設定投入導向，整體投入效率為部門投入效率之加權算數平均數，因此，整體投入效率會介於二個部門投入效率之間，若二個部門的投入效率均為1，則其整體投入效率也必定為1。K20985-2班隊即屬具有整體投入效率的班隊。其他未具有整體投入效率的14個班隊，亦可藉由比較二個部門的效率值，找出無效率主要來自哪一部門，以K30985及K60984-2 2個班隊為例，其人力招募政策的效率最低，是亟需改善效率的部份。

表3-2 國軍修護人員訓練之整體效率及各部門效率值

No.	DMU	Overall Sc	Div1(0.2)	Div2(0.5)	Div3(0.3)
1	K20985-1	0.8432	0.3423	0.9494	1
2	K20985-2	1	1	1	1
3	K30982	0.9103	0.5516	1	1
4	K30985	0.8021	0.1647	0.9384	1
5	K60983-1	0.8406	0.2188	0.9937	1
6	K60983-2	0.9539	0.7697	1	1
7	K60983-3	0.8615	0.3575	0.9801	1
8	K60984-1	0.6663	0.4536	0.5511	1
9	K60984-2	0.8196	0.098	1	1
10	K60984-3	0.8874	0.4371	1	1
11	K60984-4	0.8348	0.1742	1	1
12	K60985-1	0.8066	0.2268	0.9226	1
13	K60985-2	0.6709	0.4091	0.5781	1
14	K60985-3	0.9119	0.7448	0.9259	1
15	K60985-4	0.871	0.387	0.9871	1
		Overall Sc	Div1(0.2)	Div2(0.5)	Div3(0.3)
	Average	0.8453	0.4223	0.9218	1
	Max	1	1	1	1
	Min	0.6663	0.098	0.5511	1
	St Dev	0.0901	0.2537	0.1479	0



表3-3 國軍修護人員訓練之效率排名及技術效率分析情況

No.	DMU	Overall Score	Overall Rank	Div1 Score	Div1 Rank	Div2 Score	Div2 Rank	Div3 Score	Div3 Rank
1	K20985-1	0.8432	8	0.3423	10	0.9494	10	1	1
2	K20985-2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	K30982	0.9103	4	0.5516	4	1	1	1	1
4	K30985	0.8021	13	0.1647	14	0.9384	11	1	1
5	K60983-1	0.8406	9	0.2188	12	0.9937	7	1	1
6	K60983-2	0.9539	2	0.7697	2	1	1	1	1
7	K60983-3	0.8615	7	0.3575	9	0.9801	9	1	1
8	K60984-1	0.6663	15	0.4536	5	0.5511	15	1	1
9	K60984-2	0.8196	11	0.098	15	1	1	1	1
10	K60984-3	0.8874	5	0.4371	6	1	1	1	1
11	K60984-4	0.8348	10	0.1742	13	1	1	1	1
12	K60985-1	0.8066	12	0.2268	11	0.9226	13	1	1
13	K60985-2	0.6709	14	0.4091	7	0.5781	14	1	1
14	K60985-3	0.9119	3	0.7448	3	0.9259	12	1	1
15	K60985-4	0.871	6	0.387	8	0.9871	8	1	1
		Overall Score	Overall Rank	Div1 Score	Div1 Rank	Div2 Score	Div2 Rank	Div3 Score	Div3 Rank
	Average	0.8453	8	0.4223	8	0.9218	7	1	1
	Max	1	15	1	15	1	15	1	1
	Min	0.6663	1	0.098	1	0.5511	1	1	1
	St Dev	0.0901	4.4721	0.2537	4.4721	0.1479	5.4772	0	0

二、國防部人力招募政策效率分析：表3-4為空軍修護人員訓練政策中國防部人力招募效率邊界投射值及各變數之效率邊界投射值。分析結果顯示，人力招募政策單就報考人員是否具大學以上學歷乙項投入條件考量下，國防部人力招募政策經投以加權數值後平均效率為0.4223，我們將各項效率值以及規模報酬情形加以比較後，情況說明如下：

- (一)從整體生產效率來看，班隊K20985-2的效率值恆等於1，可以說是相對最有效率的班隊。
- (二)其餘14個班隊有一個共通的現象：以政策人數作為產出項的整體效率值經加權後顯示都有投入太多調整的必要。其中尤以K30985、K60984-2及K60984-4 3個班隊投射後應調整的數值比率最高，需要降低80%以上，結果為規模報酬遞減的班隊，應以減少相關因素投入的方式，以縮減至最適生產規模來提高效率。
- (三)表3-3的情況說明了國軍目前的人力招募政策，雖然已逐年修正依相關專長編班訓練，但以K30982及K30985 2個相同人事行政的班隊卻有40%差異的效率表現來說，不同時期的人力需求亦有所不同之資格條件，以人事行政來說



表3-4 國防部人力招募政策效率邊界投射值及應調整之數值比率

No.	DMU	Overall	Divisional	(I)Input I			(O)Output		
		Score	Score	Data	Projection	Change(%)	Data	Projection	Change(%)
1	K20985-1	0.8432	0.3423	0.636	0.2177	-65.77	16	16	0
2	K20985-2	1	1	0.5715	0.5715	0	42	42	0
3	K30982	0.9103	0.5516	0.222	0.1225	-44.84	9	9	0
4	K30985	0.8021	0.1647	0.909	0.1497	-83.53	11	11	0
5	K60983-1	0.8406	0.2188	0.933	0.2041	-78.12	15	15	0
6	K60983-2	0.9539	0.7697	0.548	0.4218	-23.03	31	31	0
7	K60983-3	0.8615	0.3575	0.647	0.2313	-64.25	17	17	0
8	K60984-1	0.6663	0.4536	0.6	0.2721	-54.64	20	20	0
9	K60984-2	0.8196	0.098	0.833	0.0816	-90.2	6	6	0
10	K60984-3	0.8874	0.4371	0.467	0.2041	-56.29	15	15	0
11	K60984-4	0.8348	0.1742	0.625	0.1089	-82.58	8	8	0
12	K60985-1	0.8066	0.2268	0.6	0.1361	-77.32	10	10	0
13	K60985-2	0.6709	0.4091	0.632	0.2585	-59.09	19	19	0
14	K60985-3	0.9119	0.7448	0.676	0.5035	-25.52	37	37	0
15	K60985-4	0.871	0.387	0.5625	0.2177	-61.3	16	16	0
				(I)Input I			(O)Output		
		Overall Score	Div I (0.2)	Data	Projection	Change(%)	Data	Projection	Change(%)
Average		0.8453	0.4223	0.6308	0.2467	-57.7653	18.1333	18.1333	0
Max		1	1	0.933	0.5715	0	42	42	0
Min		0.6663	0.098	0.222	0.0816	-90.2	6	6	0
St Dev		0.0901	0.2537	0.1738	0.1444	25.3699	10.6091	10.6091	0

，其屬共通性之專長，在人力獲補較易且不需具備太高學歷的情況下，是否意謂我們可以在資格條件調降下，可以較低的薪資水準任用足以擔負工作的人員，是新公共管理的節約政策下應該考慮的方向。而其他班隊亦有此等相同的情況，顯示在完成了初期人力招募規劃後，產生了更新規劃的需求。

三、航技學院教學效率分析：表3-5為空軍修護人員訓練政策中航技學院教學效率邊界投射值及各變數之效率邊界投射值。分析結果顯示，航技學院教學績效經投以加權數值後平均效率為0.9218，我們將各項效率值以及規模報酬情形加以比較後，可以歸納出以下幾點：

- (一)從整體生產效率來看，多數班隊幾乎都恆等於或趨近於1，可以說教學單位普遍績效良好。而K60984-1及K60985-2的效率值為0.5511與0.5781，與其他班隊差異頗大，該教學單位之各項投入亟待改善。
- (二)就投入項目2教學設備支出方面，各教學單位平均的投入成本為2,530,213元，以K60984-1及K60985-2 2個班隊投射後應調整的數值比率最高，均需要降低40%以上的投入成本，顯示為規模報酬遞減的班隊。檢討後發現2班隊專長相同，來自同一教學單位，其投入教學費用為4,633,600元，高於其他教



表3-5 航技學院教學效率邊界投射值及應調整之數值比率

序	班隊	Actual			Target			Worst			Mid-point			Best			Average		
		Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta
1	K60985-1	0.3432	0.3434	1518000	1518000	0	40	35.8202	-7.95	0.325	0.311	-4.31	14947	13755.35	-7.92	7913733	7913733	0	
2	K60985-2	1	1	1518000	1518000	0	40	40	0	0.325	0.325	0	14947	14947	0	7914625	7914625	0	
3	K60985-3	0.3432	1	3010000	3010000	0	14	14	0	0.357	0.357	0	5161	5161	0	8755556	8755556	0	
4	K60985-4	0.4071	0.3954	3010000	2834574	-4.16	14	13.1276	-4.16	0.357	0.325	-6.16	5161	4847.068	-6.16	8754848	815654	-9	
5	K60985-5	0.3432	0.3937	1518000	1518000	0	40	39.6309	-4.97	0.325	0.334	4.9	14974	14828.45	-1.11	8754656	8754656	0	
6	K60985-6	0.3529	1	3010000	3010000	0	14	14	0	0.357	0.357	0	5161	5161	0	8754647	8754647	0	
7	K60985-7	0.3614	0.3614	1518000	1518000	0	40	38.7344	-2.07	0.325	0.326	-1.69	14974	14487.94	-4.75	875395	875395	0	
8	K60984-1	0.4667	0.5511	4503600	2581225	-42.09	26	12.4804	-55.43	0.393	0.3187	-19.02	12445	4900.825	-53.02	75164	75164	0	
9	K60984-2	0.3139	1	3010000	3010000	0	14	14	0	0.357	0.357	0	5161	5161	0	8750753	8750753	0	
10	K60984-3	0.3874	1	1518000	1518000	0	40	40	0	0.325	0.325	0	14947	14947	0	8750863	8750863	0	
11	K60984-4	0.3348	1	1518000	1518000	0	40	40	0	0.325	0.325	0	14947	14947	0	8750728	8750728	0	
12	K60985-1	0.3614	0.3224	3010000	2376974	-34.34	14	12.9162	-34.34	0.357	0.3294	-3.74	5161	4361.449	-7.74	8216379	8216379	0	
13	K60985-2	0.3709	0.3734	4503600	2814971	-33.79	26	11.0977	-53.74	0.393	0.3334	-19.05	12445	4838.931	-40.27	7912733	7912733	0	
14	K60985-3	0.3819	0.3954	1518000	1518000	0	40	33.4437	-11.65	0.325	0.3425	4.37	14947	13200.83	-11.64	7914627	7914627	0	
15	K60985-4	0.3711	0.3871	3010000	2371188	-41.39	14	13.8195	-41.39	0.357	0.3574	-1.23	5161	5094.652	-1.29	8470933	8470933	0	
序	班隊	Actual			Target			Worst			Mid-point			Best			Average		
		Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta	Value	Ratio	Delta
Average		0.3433	0.3218	2530272	2248684	-4.4353	26	25.1507	-9.83	0.3499	0.3338	-4.135	14762.5	9280.158	-10.8967	81282	81282	0	
Min		1	1	4503600	3010000	0	40	40	0	0.393	0.357	0	14974	14947	0	8755556	8755556	0	
Max		0.4667	0.5511	1518000	1518000	-42.09	14	12.4804	-55.43	0.325	0.3045	-19.02	5161	4900.825	-53.02	751602	751602	0	
Std Dev		0.0991	0.1478	114889	713060.5	14.118	17.49	13.0878	18.617	0.0242	0.017	5.9318	4757.641	4204.644	21.1303	3.3197	3.3197	0	

學單位平均投入的支出金額近2倍，應以減少投入的方式，以縮減至最適生產規模來提高效率。

(三)就投入項目3教師人數而言，各教學專業單位平均的投入人數為28人，以K60984-1及K60985-2 2個班隊投射後應調整的數值比率最高，均需要降低50%以上的投入人力，顯示為規模報酬遞減的班隊，與其他教學單位相較人數比例過高，應以減少投入的方式，以縮減至最適生產規模來提高效率。另有7個班隊亦有調整的需求，經分析分屬兩類不同教學單位，顯示航技學院有精實人力以達到最適規模的空間。

(文轉下期)

作者簡介

空軍少校 張雅生

學歷：空軍官校73期81年班、航校後勤參謀軍官班88年班、成功大學工業與資訊管理研究所碩士。經歷：飛機修護官、生管官、品管官、教官。現任：空軍航空技術學院軍學部教官。

空軍少校 黃盛雄

學歷：空軍官校75期83年班、航院後勤參謀軍官班92年班、嘉南藥理科技大學環境工程研究所碩士。經歷：飛機修護官、品保官、發動機修護官、分隊長、教官。現任：空軍航空技術學院軍學部教官。